

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика

Фалеева Е.В., канд.т.
наук



27.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Трехмерное моделирование для дополненной реальности**

для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.ф.м.н., Доцент, Данилова Е.В.; к.т.н., доцент, Буняева Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 14.05.2025г. № 11

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
(к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
(к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
(к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Рабочая программа дисциплины Трёхмерное моделирование для дополненной реальности
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 4
контактная работа	20	зачёты (курс) 3
самостоятельная работа	183	курсовые работы 4
часов на контроль	13	контрольных работ 3 курс (1)

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Вид занятий						
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	8	8	4	4	12	12
Итого ауд.	12	12	8	8	20	20
Контактная работа	12	12	8	8	20	20
Сам. работа	92	92	91	91	183	183
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия трехмерного моделирования, работа в редакторах трехмерной графики, материалы и текстуры, постобработка и экспорт изображений, основы анимации трехмерных моделей, создание трехмерных моделей по фотографиям, моделирование взаимодействия физических объектов, автоматизация работы в трехмерных редакторах, основы использования игровых движков, дополненная реальность: подготовка моделей и публикация.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.1.2	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование виртуальной и дополненной реальности
2.2.2	Философия виртуальной реальности и искусственного интеллекта
2.2.3	Разработка приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности
2.2.4	Разработка игровых приложений

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	
Уметь:	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	
Владеть:	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	
Уметь:	
Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.	
Владеть:	
Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	

ПК-6: Способен создавать графический пользовательский интерфейс по готовому образцу или концепции

Знать:	
Основы трехмерного моделирования, виды редакторов трехмерной графики, этапы создания трехмерных моделей	
Уметь:	
Выполнять работы на каждом этапе создания трехмерных моделей, создавать 3D-элементы графического пользовательского интерфейса	
Владеть:	
Навыками работы в популярных редакторах трехмерной графики, навыками интеграции созданных 3D-моделей в среду виртуальной реальности	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основные понятия трехмерного моделирования. Основные концепции 3D-мира. Основы трехмерной графики. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э5	0	Лекция-визуализация
1.2	Работа в редакторах трехмерной графики, материалы и текстуры, постобработка и экспорт изображений. Моделирование на основе сплайнов. Методы модификации объектов. Работа с редактором материалов. Текстурирование и рендеринг в редакторах трёхмерной графики. Установка источника света и камер. Создание систем частиц и их настройка /Лек/	3	2	УК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э5	0	
1.3	Основы анимации трехмерных моделей. Основные принципы классической анимации. Трёхмерная анимация. Этапы создания анимации в трёхмерных редакторах. Создание и анимация объёмных деформаций. Создание и анимация морфинговых объектов. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э5	0	
1.4	Основы использования игровых движков при моделировании дополненной реальности. Обзор сред разработки продуктов дополненной реальности. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э3 Э5	0	
	Раздел 2. Практические работы						
2.1	Интерфейс программы 3ds max. Создание объектов и изменение их параметров. Перемещение и поворот объектов. Клонирование и создание массива объектов. Глобальная и локальная системы координат. Работа с видовыми окнами и их параметры. /Пр/	3	4	УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э5 Э6	0	
2.2	Моделирование на основе простейших геометрических объектов. Создание трехмерных моделей реальных объектов: шкаф, стул. /Пр/	3	4	УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э5 Э6	0	Работа в малых группах
2.3	Моделирование на основе простейших геометрических объектов. Замок. Сплайны Модификатор вращения Lathe. Создание трехмерной модели кружки /Пр/	4	2	УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э5 Э6	0	
2.4	Модификатор выдавливания Extrude. Создание объектов на основе сечений. Создание объектов на основе сечений. /Пр/	4	2	УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э5 Э6	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Работа с литературой по дисциплине /Ср/	3	42	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Оформление отчетов по практическим работам, подготовка к защите работ /Ср/	3	30	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

3.3	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	20	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	4	50	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.5	Работа с литературой по дисциплине /Ср/	4	20	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.6	Выполнение курсовой работы /Ср/	4	11	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.7	Оформление отчетов по практическим работам, подготовка к защите работ /Ср/	4	10	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 4. Контроль						
4.1	/Зачёт/	3	4	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.2	/КР/	4	9	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.3	/Экзамен/	4	0	УК-1 УК-2 ПК-6	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Джамбруно М.	Трехмерная графика и анимация: Пер. с англ.	Москва: Вильямс, 2002,
Л1.2	Трошина Г. В.	Трехмерное моделирование и анимация	Новосибирск: НГТУ, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229305
Л1.3	В.В. Сагадеев	Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей	Казань: Издательство КНИТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270279

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Д.З. Хусаинов	Сборник упражнений и заданий по графическому редактору 3ds Max	Екатеринбург: УралГАХА, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436734
Л1.5	Е.И. Заболоцкий	Примеры моделирования в редакторе 3D Studio Max	Екатеринбург: УралГАХА, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436745

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Булторина И.В., Васильева В.Н., Хейфец А.Л.	Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2017,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Решетникова О.В.	Трехмерное моделирование: среда AUTOCAD: метод. пособие по выполнению лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max	http://3drazer.com
Э2	Среда разработки дополненной реальности компании Google	https://developers.google.com/ar?hl=ru
Э3	Платформа Unity AR Foundation	https://unity.com/ru/unity/features/arfoundation
Э4	Платформа PTC Vuforia	https://vuforia.mont.com/about.html
Э5	Видеоуроки работы в редакторе 3D-графики Blender	https://blender3d.com.ua/
Э6	Официальный сайт 3DSMax	https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview?term=1-YEAR&tab=subscription

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1.Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

2.Справочно-правовая система "Кодекс: нормы, правила, стандарты" <http://www.rg.ru/oficial>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, проектор EPSON EB-982W, экран.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	комплект учебной мебели, доска, экран, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, Проектор ViewSonic PG705HD, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности, Тележка для ноутбуков Offisbox, Костюм виртуальной реальности PERCEPTION NEURON 2.0, Штативы для базовых станций htc vive. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows 10, лиц. 46107380. Свободно распространяемое ПО: Dev C++, Free Pascal, GRETL, Java, Qt, Eclipse, Unity. Права на ПО пакет обновления КОМПАС-3D до 16

Аудитория	Назначение	Оснащение
		и V17, Контракт 410 от 10.08.2015, б/с., Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.
426	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Кабинет начертательной геометрии и инженерной графики".	комплект учебной мебели, доска, проектор EPSON EB-982W
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	комплект учебной мебели, доска, экран, проектор EPSON EB-982W, Рабочая станция iRu Ergo Corp 3102 15 шт., Рабочая станция B-tronix Business 000022707 в комплекте с лицензиями 3 шт. Лицензионное программное обеспечение: Свободно распространяемое ПО: 7-zip, Dev C++, Qt, Google Chrome, GRET, Java, Mozilla Firefox, Eclipse, Adobe Reader, Free Pascal, Foxit Reader Djvu reader, Python. University Edition – Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498. Windows 7 Pro, лиц. № 60618367. Windows 10. Антивирус Kaspersky Endpoint, Контракт 469 ДВГУПС от 20.07.2020, до 01.10.2021, Adobe Reader X (10.1.0) – Russian, (свободно распространяемое ПО), до 15.08.2020. АСТ тест – №АСТ.РМ.А096.Л08018.04, договор № 372 от 13.06.2018. Права на ПО, учебный комплект КОМПАС-3D V16 (B17) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. Программный продукт Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox)) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. APM, VMware Workstation Player WinMachine – Договор Л2.09, Visio Pro 2007, лиц. 45525415. WinRAR – LO9-2108 от 22.04.2009, б/с. MBTU (свободно распространяемое ПО) для учебных заведений, б/с. Права на ПО пакет обновления ВЕРТИКАЛЬ 2014 и приложений до ВЕРТИКАЛЬ 2015, акад. лиц. – Контракт 314 от 08.07.2014, б/с. Права на ПО пакет обновления УК APM FEM V16 до V17 – Контракт ПО-2 _ 389 от 29.08.2016, б/с. Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студента является важным элементом изучения дисциплины. Усвоение материала на практических занятиях и в результате самостоятельной работы и изучение отдельных вопросов дисциплины позволит студенту подойти к промежуточному контролю подготовленным и потребует лишь повторения пройденного материала. Знания, накапливаемые постепенно, полученные из различных источников, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту или иную проблему, являются глубокими и качественными и позволяют формировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы.

К промежуточной аттестации по дисциплине необходимо готовиться систематически на протяжении всего периода изучения дисциплины. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Организация деятельности студента по видам учебных занятий.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практическим работам, составленные преподавателем.

Тест.

Тест – это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. О проведении теста, о его форме, а также о перечне разделов (тем) дисциплины, выносимых на тестирование, доводит до сведения студентов преподаватель.

Подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена – это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче промежуточной аттестации студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням,

отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка студента включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра, непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной аттестации по темам курса, подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) к экзамену. Промежуточная аттестация проводится по билетам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам);
- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- реферирование источников;
- составление аннотаций к прочитанным литературным источникам;
- составление рецензий и отзывов на прочитанный материал;
- составление обзора публикаций по теме;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- составление библиографии (библиографической картотеки);
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету);
- выполнение домашних работ.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, которое включает формулировку цели задания, его содержания, указание сроков выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы (и при необходимости) преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; дифференциацию контрольно-измерительных материалов. Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой; защита отчетов о проделанной работе.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Вопросы для защиты курсовой работы.

1. Перечислить задачи предметной области, бизнес-процессы или их отдельные этапы, которые были автоматизированы с использованием разработанного приложения дополненной реальности. Отметить положительные и отрицательные стороны такой автоматизации.
2. Описать концепцию разработанного приложения дополненной реальности, перечислить используемые 3D-модели, обосновать необходимость их применения в приложении?
3. Обосновать выбор программных инструментов для создания 3D-моделей.
4. Обосновать выбор программных инструментов для разработки приложения дополненной реальности.
5. Перечислить основные инструменты редактора 3D-графики, которые были использованы для создания трехмерных моделей, обосновать их выбор.
6. Какие виды анимации были реализованы и применены к 3D-моделям? Опишите технологию создания такой анимации.

7. Сколько материалов и текстур было создано при разработке 3D-моделей? Опишите технологию их создания.
8. Какой вид динамической симуляции был реализован при работе над приложением? Какие модели физических объектов в нем взаимодействуют?
9. Какой игровой движок был использован при моделировании дополненной реальности? Обоснуйте выбор данного движка, опишите его преимущества для создания вашего приложения.
10. Опишите технологию публикации созданных 3D-моделей в разработанном приложении дополненной реальности. С какими сложностями вы столкнулись при реализации этого процесса?

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Программное обеспечение виртуальной и дополненной реальности

Дисциплина: Трехмерное моделирование для дополненной реальности

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету:

Компетенция УК-1

1. Основы трехмерной графики, основные понятия 3D моделирования
2. Принципы 3D моделирования
3. Методы создания трехмерных моделей
4. Принципы работы с системами частиц в редакторах трехмерной графики
5. Виды и особенности создания и использования текстур в редакторах трехмерной графики
6. Принципы работы с шейдерами и материалами в редакторах трехмерной графики

Компетенция УК-2:

7. Особенности рендеринга трехмерных моделей
8. Настройка моделей, текстур и материалов для экспорта в игровой движок.
9. Основные принципы классической анимации.
10. Основы анимации трехмерных моделей.
11. Этапы создания анимации в трёхмерных редакторах. Работы, проводимые на каждом этапе.
12. Создание и анимация объёмных деформаций.
13. Создание и анимация морфинговых объектов.
14. Понятие динамических симуляций. Реализация в программных продуктах

Компетенция ПК-6:

15. Особенности использования игровых движков при моделировании дополненной реальности.

16. Обзор сред разработки продуктов дополненной реальности.
 17. Публикация моделей дополненной реальности
 18. Понятие продукта дополненной реальности. Назначение, область возможного применения
 19. Этапы разработки приложений дополненной реальности
 20. Контент для AR-приложений. Специфика AR-продукта, содержащего трехмерные модели.
- Примерный перечень вопросов к экзамену
- Компетенция УК-1
1. Трехмерная графика
 2. Основные понятия и принципы 3D моделирования
 3. Способы и средства создания 3D-моделей
 4. Процесс создания анимации в 3D-редакторах: основные этапы, работы на каждом этапе.
 5. Системы частиц. Реализация в редакторах 3D-графики
 6. Текстуры: классификация, этапы создания, применение в редакторах 3D-графики
 7. Шейдеры: понятие, назначение, принципы работы, использование в редакторах 3D-графики
 8. Материалы: понятие, назначение, принципы работы, использование в редакторах 3D-графики
- Компетенция УК-2:
9. Рендеринг: определение, назначение, особенности настройки и реализации для 3D-моделей
 10. Экспорт 3D-модели в игровой движок: настройка моделей, текстур и материалов
 11. Анимация: понятие, назначение, основные принципы
 12. Обзор современных инструментов для 3D-анимации
 13. Специфика анимации 3D-моделей
 14. Объемные деформации: технология создания, анимационные эффекты
 15. Морфинговые объекты: технология создания, анимационные эффекты
 16. Моделирование взаимодействия физических объектов средствами 3D-анимации
 17. Понятие динамических симуляций. Реализация в программных продуктах
- Компетенция ПК-6:
18. Обзор игровых движков, реализующих технологию дополненной реальности
 19. Современные SDK для создания дополненной реальности
 20. Специфика применения игровых движков при моделировании дополненной реальности.
 21. Жизненный цикл 3D-моделей дополненной реальности
 22. Приложение дополненной реальности: определение, назначение, классификация, область применения
 23. Жизненный цикл приложений дополненной реальности
 24. Специфика приложений дополненной реальности с 3D-контентом
 25. Интеграция 3D-моделей в приложение дополненной реальности

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примеры тестовых вопросов на проверку формирования компетенций

1. Задание (УК-2, ПК-6)

Выберите один вариант ответа.

Трёхмерное пространство программы для трёхмерного моделирования называется

- a) диорама
- b) диаграмма
- c) амфитеатр
- d) сцена

2. Задание (УК-1, ПК-6)

Выберите один вариант ответа.

3D-редакторы, в математической модели которых используют плавные, в общем случае, кривые линии, относятся к группе

- 1) полигонального моделирования
- 2) растрового моделирования
- 3) сплайнового моделирования
- 4) фрактального моделирования

3. Задание (УК-2, ПК-6)

Выберите один вариант ответа.

Текстурированием называется:

- 1) процесс создания трехмерных моделей
- 2) процесс настройки освещения сцены
- 3) процесс создания движущихся или изменяющихся во времени объектов

4) просчет изображения

4. Задание (УК-1, ПК-6)

Выберите один вариант ответа

Просчет изображения в 3D-редакторе называется:

1) анализирование

2) рендеринг

3) анимация

4) текстурирование

5. Задание (УК-2, ПК-6)

Выберите один вариант ответа

Последний этап работы над трехмерной сценой это

1) моделирование

2) анимация

3) текстурирование

4) настройка освещения

5) визуализация

6. Задание (УК-1, ПК-6)

Выберите один вариант ответа

Трехмерные объекты можно заставить двигаться на этапе работы над трехмерной сценой, который называется

1) моделирование

2) текстурирование

3) анимация

4) визуализация

7. Задание (УК-2, ПК-6)

Выберите один вариант ответа

Blender – это...

1) пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений

2) графический редактор

3) текстовый редактор

4) программная среда для объектно-ориентированного программирования

8. Задание (УК-2, ПК-6)

Выберите один вариант ответа

Первый этап работы над трехмерной сценой это

1) моделирование

2) анимация

3) текстурирование

4) настройка освещения

5) визуализация

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично

	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.

Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.